

PATENT APPLICATION
Q-63781

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Ricardo COZAR, et al.

Appln. No.: 09/817,242

Confirmation No.: 8040

Filed: March 27, 2001



For: MASKING DEVICE FOR A FLAT-SCREEN COLOUR-DISPLAY CATHODE-RAY
TUBE WITH A TENSIONED SHADOW MASK MADE OF FE-NI ALLOYS

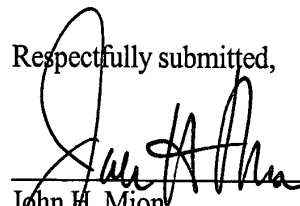
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,



John H. Mion
Registration No. 18,879

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20231
(202) 663-7901
July 31, 2001



BEST AVAILABLE COPY

R E P U B L I Q U E F R A N C A I S E



BREVET D'INVENTION



CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 20 MARS 2001

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

SIEGE



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 31 MARS 2000 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0004080 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 31 MARS 2000		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Monsieur Jacques LAGRANGE DIRECTION PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE USINOR Immeuble "La Pacific" TSA 10001 92070 LA DÉFENSE CEDEX	
Vos références pour ce dossier (facultatif) IY 2000/007			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° / /	
ou demande de certificat d'utilité initiale		Date / /	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° / /	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE MASQUAGE POUR TUBE CATHODIQUE DE VISUALISATION EN COULEUR A ECRAN PLAT A MASQUE D'OMBRE TENDU EN ALLIAGES Fe-Ni			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		<div>Pays ou organisation / / N° Pays ou organisation / / N° Pays ou organisation / / N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</div>	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		IMPHY UGINE PRECISION	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	Immeuble "La Pacific" - La Défense 7 - 11/13 Cours Valmy	
	Code postal et ville	92800	PUTEAUX
Pays		FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		01 41 25 59 56	
N° de télécopie (facultatif)		01 41 25 87 54	
Adresse électronique (facultatif)			

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE **31 MARS 2000**

LIEU **75 INPI PARIS**

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

0004080

DB 540 W / 260899

Vos références pour ce dossier :

(facultatif)

IY 2000/007

6 MANDATAIRE

Nom

LAGRANGE

Prénom

Jacques

Cabinet ou Société

DIR PI - USINOR

N° de pouvoir permanent et/ou
de lien contractuel

12/02/1999

Adresse

Rue

Immeuble "La Pacific" - TSA 10001

Code postal et ville

92070 LA DEFENSE CEDEX

N° de téléphone *(facultatif)*

01 41 25 59 54

N° de télécopie *(facultatif)*

01 41 25 87 54

Adresse électronique *(facultatif)*

7 INVENTEUR (S)

Les inventeurs sont les demandeurs

☐ Oui

☒ Non **Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée**

8 RAPPORT DE RECHERCHE

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Etablissement immédiat
ou établissement différé

☒

☐

Paiement échelonné de la redevance

Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques

☐ Oui

☒ Non

**9 RÉDUCTION DU TAUX
DES REDEVANCES**

Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention *(joindre un avis de non-imposition)*

☐ Requête antérieurement à ce dépôt *(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)*

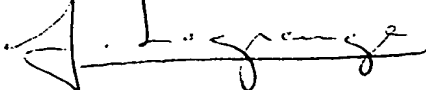
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,
indiquez le nombre de pages jointes

10 SIGNATURE DU DEMANDEUR

OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

Jacques LAGRANGE



**VISA DE LA PRÉFECTURE
OU DE L'INPI**

P. BERNOUIS

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1 / .1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260579

Vos références pour ce dossier (facultatif)		IY 2000/007	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0006080	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE MASQUAGE POUR TUBE CATHODIQUE DE VISUALISATION EN COULEUR A ECRAN PLAT A MASQUE D'OMBRE TENDU EN ALLIAGES Fe-Ni			
LE(S) DEMANDEUR(S) : IMPHY UGINE PRECISION Immeuble "La Pacific" La Défense 7 11/13 Cours Valmy 92800 PUTEAUX (FRANCE)			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		COZAR	
Prénoms		Ricardo	
Adresse	Rue	20 rue des Loges	
	Code postal et ville	58160	LA FERMETE (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		REYDET	
Prénoms		Pierre-Louis	
Adresse	Rue	Le Pré Millien	
	Code postal et ville	58130	MONTIGNY AUX AMOGNES (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		COUTU	
Prénoms		Lucien	
Adresse	Rue	11 rue Chevenard - La Turlurette	
	Code postal et ville	58160	SAUVIGNY LES BOIS (France)
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU DEMANDEUR(S) DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) 30 mars 2000 - J. LAGRANGE			

La présente invention concerne un dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat, du type comprenant un cadre support pour masque d'ombre tendu et un masque d'ombre tendu monté sur le cadre support.

5 Les tubes cathodiques de visualisation en couleur comportent, de façon connue, un écran de visualisation muni de photophores, un canon à électrons produisant 3 faisceaux d'électrons et un dispositif de masquage, constitué d'un masque d'ombre monté sur un cadre support, disposé en regard de l'écran de visualisation et destiné à assurer une bonne qualité de l'image visualisée. Le
10 masque d'ombre est constitué d'une feuille métallique percée d'une pluralité de trous ou de fentes à travers lesquels les 3 faisceaux d'électrons passent pour aller exciter les photophores disposés sur l'écran. La qualité de l'image obtenue est d'autant meilleure que l'alignement entre les photophores, les trous du masque d'ombre et les faisceaux d'électrons est précis. Lorsque le tube de visualisation est en
15 fonctionnement, une partie significative des faisceaux d'électrons est interceptée par le masque d'ombre, ce qui engendre des échauffements locaux de celui-ci pouvant le déformer et donc détériorer la qualité de l'image visualisée. De plus, la qualité de l'image peut également être détériorée par les vibrations du masque d'ombre provoquées par des sources de vibration diverses. Pour obtenir des images de
20 bonne qualité, le masque d'ombre doit d'une part, être peu sensible aux échauffements locaux, d'autre part, avoir une fréquence propre de vibration suffisamment élevée pour que l'amplitude de ces vibrations ne perturbe pas la couleur des images par un désalignement des faisceaux d'électrons, des trous du masque d'ombre et des photophores.

25 Lorsque l'écran de visualisation est bombé, le masque d'ombre a une forme qui épouse celle de l'écran, et les problèmes de sensibilité aux échauffements locaux et de vibration sont résolus en réalisant le masque d'ombre par emboutissage d'une feuille en alliage Fe-Ni à très faible coefficient de dilatation percée de trous. Le masque d'ombre est simplement soudé sur un cadre support qui n'exerce aucun
30 effort sur le masque d'ombre. Le cadre peut donc être léger, ce qui présente des avantages.

Lorsque l'écran de visualisation est plat, le masque d'ombre peut être une feuille non emboutie fixée par exemple par soudage sur un cadre support préalablement comprimé qui exerce ensuite une tension sur le masque d'ombre. Le masque d'ombre est alors dit « tendu ». La tension du masque d'ombre est destinée, d'une part à résoudre le problème de la sensibilité aux échauffements locaux, et d'autre part à augmenter la fréquence propre de vibration du masque d'ombre pour atténuer l'amplitude de ces vibrations. Cette solution suppose notamment l'utilisation d'un matériau dont les caractéristiques permettent de maintenir une tension suffisante dans le domaine de température de fonctionnement du tube cathodique (approximativement 100°C), et cela après un chauffage à environ 600°C atteinte lors du procédé de fabrication du tube cathodique. En effet le masque d'ombre monté tendu sur son cadre support est chauffé une première fois aux environs de 600°C pour provoquer une oxydation appelée « blackening », puis, une deuxième fois au voisinage de 450°C, après montage de l'ensemble dans le tube cathodique, lors du scellement de la dalle-écran sur le cône de verre et enfin une troisième fois au voisinage de 380°C lors de la mise sous vide du tube cathodique. Ces chauffages peuvent provoquer un fluage du masque d'ombre et de son cadre qui peut détendre le masque d'ombre.

Pour fabriquer un masque d'ombre tendu et son cadre support, on a proposé d'utiliser un acier faiblement allié (c'est-à-dire, contenant, en général, moins de 5% d'éléments d'alliage). Mais, le coefficient de dilatation thermique de cet acier étant élevé, la tension du masque d'ombre doit être supérieure à 200 MPa pour éviter les déformations dues aux échauffements locaux. Cette solution conduit à un cadre lourd, dont le poids peut atteindre, voire dépasser, 6 kg.

Pour fabriquer un masque d'ombre tendu et son cadre support, on a également proposé de réaliser le masque d'ombre en alliage Fe-Ni à faible coefficient de dilatation et le cadre en acier. Mais, il est alors nécessaire de prévoir des moyens pour éviter de provoquer des surtensions du masque d'ombre pendant les échauffements à 600°C, faute de quoi, le masque d'ombre se déchire pendant cette opération.

Pour fabriquer un masque d'ombre tendu et son cadre support, on a aussi proposé de réaliser le masque d'ombre et le cadre support en alliages Fe-Ni à faible

coefficient de dilatation, l'alliage Fe-Ni du cadre support pouvant être identique ou différent de l'alliage Fe-Ni du masque d'ombre. Cette solution peut engendrer des défauts au niveau du masque d'ombre, ces défauts étant visibles après le chauffage à 600°C. En effet, le cadre support, de forme généralement rectangulaire, comporte deux montants d'extrémité sur lesquels le masque d'ombre est fixé et deux montants latéraux qui assurent le maintien de l'écartement des montants d'extrémité. Le masque d'ombre, également de forme généralement rectangulaire, est fixé aux montants d'extrémité, généralement par soudage, le long de deux de ses côtés opposés. En tout état de cause, la tension exercée sur le masque d'ombre dans le sens longitudinal engendre une tension dans le sens transversal. Pendant le chauffage à haute température, ces tensions peuvent engendrer des phénomènes de fluage qui, du fait des trous ou des fentes que comporte le masque d'ombre, peuvent engendrer un allongement dans le sens transversal du masque d'ombre. Si lors du chauffage à 600°C, les montants d'extrémité du cadre support se dilatent autant ou plus que le masque d'ombre, la tension initiale dans le sens transversal sera conservée ou accentuée. Après retour à la température ambiante, les montants d'extrémité du cadre support retrouvent leur dimension d'origine, alors que le masque d'ombre a une largeur légèrement augmentée du fait du fluage. Ce phénomène peut conduire à des ondulations du masque d'ombre le rendant inutilisable. Ce défaut qui est d'autant plus important que le masque d'ombre est de grande dimension, peut être aggravé par le fait qu'au refroidissement après le maintien à 600°C, le masque d'ombre se refroidit plus vite que le cadre.

Le but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients en proposant un moyen pour fabriquer un masque d'ombre tendu et son cadre support peu sensibles aux échauffements locaux, ayant une fréquence propre de vibration convenable et ayant une bonne planéité après les chauffages à haute température résultant des opérations de fabrication .

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat, du type comprenant un cadre support pour masque d'ombre tendu et un masque d'ombre tendu monté sur le cadre support de façon à être soumis à une tension à la température ambiante. Le cadre support est en alliage Fe-Ni durci ayant un coefficient de dilatation thermique

entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$ et une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ à 20°C supérieure à 700 MPa. Le masque d'ombre tendu est en alliage Fe-Ni ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $3 \times 10^{-6}/K$. L'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support et l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre sont choisis de telle sorte que, en dessous d'une température T_1 , le coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T, de l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est supérieur au coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T, de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre ; au dessus de ladite température T_1 , le coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T, de l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est inférieur au coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T, de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre ; ladite température T_1 est inférieure à 350°C, et de préférence inférieure à 300°C.

De préférence, l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est un alliage FeNi du type « durci γ' » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$40,5\% \leq Ni + Co + Cu \leq 43,5\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 3\%$$

$$1,5\% \leq Ti \leq 3,5\%$$

$$0,05\% \leq Al \leq 1\%$$

$$C \leq 0,05\%$$

$$Si \leq 0,5\%$$

$$Mn \leq 0,5\%$$

$$S \leq 0,01\%$$

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration,

et l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre est un alliage Fe-Ni dont la composition comprend, en poids :

$$32\% \leq Ni + Co + Cu \leq 37\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 2\%$$

$$0\% \leq Nb + Ta + Mo + W + Zr \leq 2\%$$

$$0 \leq \text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{Si} < 0,2\%$$

$$\text{C} < 0,02\%$$

$$\text{S} < 0,01\%$$

$$\text{P} < 0,02\%$$

Le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

La composition chimique de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre peut, par exemple, être telle que :

$$32\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 35,5\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 4\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} < 0,2\%$$

La composition chimique de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre peut, également, être telle que :

$$33,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0,2\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$$

Dans un autre mode de réalisation, l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support peut être un alliage FeNi du type « durci γ' » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$43,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 45,5\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$1,5\% \leq \text{Ti} \leq 3,5\%$$

$$0,05\% \leq \text{Al} \leq 1\%$$

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration,

et l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre peut être un alliage Fe-Ni dont la composition comprend, en poids :

$$35,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0 \leq \text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{Si} < 0,2\%$$

$$\text{C} < 0,02\%$$

$$\text{S} < 0,01\%$$

$$\text{P} < 0,02\%$$

Le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

L'invention concerne également un masque d'ombre tendu constitué d'un alliage Fe-Ni dont la composition chimique comprend, en poids :

$$32\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$$

$$0 \leq \text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{Si} < 0,2\%$$

$$\text{C} < 0,02\%$$

$$\text{S} < 0,01\%$$

$$\text{P} < 0,02\%$$

Le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

La composition chimique de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre peut, de préférence, être telle que:

$$32\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 35,5\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 4\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} < 0,2\%$$

La composition chimique de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre peut également être telle que:

$$33,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0,2\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$$

Enfin, le cadre peut aussi être constitué d'un alliage Fe-Ni durci du type
 5 « durci béryllium », « durci carbures » ou du type « durci par solution solide ».

L'invention va maintenant être décrite plus en détails et illustrée par des exemples, mais de façon non limitative, en regard des figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 représente en perspective, de façon schématique, un dispositif de
 10 masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat,

Le dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat représenté à la figure 1 comprend un masque d'ombre 1 constitué d'une feuille percée d'une pluralité de trous 2, et un cadre support 3 comportant des montants latéraux 4 (un seul visible sur la figure) et des montants d'extrémité 5 et 5'.

15 Le masque d'ombre 1 est fixé par exemple par soudage sur les arêtes supérieures 6 et 6' des montants d'extrémité 5 et 5'.

Lors du montage, le cadre support 3 est soumis à des efforts de compression (petites flèches sur la figure 1) destinés à engendrer une déformation élastique qui réduit l'écartement des montants d'extrémité 5 et 5', et le masque d'ombre est
 20 soumis à des efforts de traction (grosses flèches sur la figure 1) destinés à engendrer une déformation élastique d'allongement. Le masque d'ombre est alors fixé par soudage sur le cadre support et les efforts de compression et de traction sont supprimés. Cependant, des déformations élastiques du cadre support et du masque d'ombre subsistent, si bien que le masque d'ombre reste soumis à une
 25 tension.

Le dispositif constitué du cadre support et du masque d'ombre est alors porté à une température d'environ 600°C dans une atmosphère légèrement oxydante, de façon à créer en surface une fine couche d'oxyde. Cette opération est appelée communément « blackening ». Puis le dispositif est monté dans le tube cathodique
 30 et celui-ci est scellé à une température voisine de 450°C pendant environ 1 heure. Enfin, le tube cathodique est mis sous vide, et au cours de cette opération, il est chauffé au voisinage de 380°C. Lors de ces différents chauffages, et en particulier

lors du chauffage au voisinage de 600°C, le cadre et le masque d'ombre se dilatent. Lorsque le cadre et le masque d'ombre sont constitués de matériaux différents, les dilatations du cadre et du masque d'ombre sont différentes. En particulier, si, à 600°C, la dilatation du cadre est supérieure à la dilatation du masque, la différence de dilatation engendre une tension supplémentaire du masque d'ombre qui peut engendrer un fluage du masque d'ombre. Ce fluage, si il est trop important, a un double effet :

- dans le sens longitudinal, c'est à dire parallèlement aux montant latéraux, le fluage augmente la longueur du masque d'ombre à la température ambiante ce qui en diminue la tension ; un faible fluage est favorable, voir souhaité car cela permet de symétriser la répartition en largeur des contraintes de tension. Mais, si ce fluage est trop important, la tension du masque d'ombre devient trop faible, et de ce fait, les fréquences propre de vibration du masque d'ombre deviennent trop faibles.
- dans le sens transversal, c'est à dire parallèlement aux montants d'extrémité, le fluage augmente la largeur du masque d'ombre à la température ambiante qui devient supérieure à la longueur des montants d'extrémité sur les quels il est fixé par soudage ; il en résulte la formation d'ondulations. Ce phénomène est d'autant plus marqué que le masque d'ombre est percé d'une multitude de trous ou de fentes qui en diminuent la section effective. En particulier, entre les fentes, la section est évidemment réduite et donc la contrainte de tension est augmentée, il en résulte des risque de fluage beaucoup plus importants.

Les inventeurs ont constaté que ces deux inconvénients pouvaient être évités si on utilisait pour réaliser le masque d'ombre et le cadre support, des alliages choisis comme cela va être indiqué ci après.

Le masque d'ombre doit être constitué d'un alliage Fe-Ni ayant un coefficient de dilatation thermique moyen entre 20°C et 150°C (α_{20-150}) inférieur à $3 \times 10^{-6}/K$ de façon à être peu sensible aux échauffements locaux lorsque le tube cathodique est en service.

Le cadre doit être constitué d'un alliage Fe-Ni durci ayant une limite d'élasticité $Rp_{0,2}$ à 20°C supérieure à 700 MPa de façon a pouvoir supporter les efforts de tension du masque d'ombre. De plus, cet alliage doit avoir un coefficient de dilatation

thermique moyen entre 20°C et 150°C (α_{20-150}) supérieur à celui de l'alliage dont est constitué le masque d'ombre, de façon à éviter de détendre le masque d'ombre en cas d'échauffement, mais ce coefficient doit néanmoins rester inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$ afin d'éviter d'engendrer des surtensions trop importantes dans le masque d'ombre.

- 5 En outre, et pour éviter les inconvénients résultant des chauffages à haute température signalés plus haut, au dessus de 350°C, et mieux, au dessus de 300°C, le coefficient de dilatation moyen entre 20°C et une température T quelconque supérieure à 350°C, ou mieux supérieure à 300°C, α_{20-T} , de l'alliage dont est constitué le cadre doit être inférieur au coefficient de dilatation thermique moyen
- 10 correspondant de l'alliage dont est constitué le masque d'ombre. En effet, si il en est ainsi, à haute température, les dimensions du masque d'ombre seront plus augmentées que celles du cadre et il en résultera que les tensions exercées sur le masque d'ombre seront relâchées ; il n'y aura pas ou peu de fluage.

L'ensemble des conditions relatives aux coefficients de dilatation peut s'exprimer

15 de façon équivalente comme cela a été fait plus haut, en faisant intervenir une température T_1 inférieure à 350°C ou mieux inférieure à 300°C, telle que , pour toute température T :

- si $T < T_1$, alors α_{20-T} pour le masque d'ombre $< \alpha_{20-T}$ pour le cadre (au moins pour $T > 20^\circ C$),
- 20 - si $T > T_1$, alors α_{20-T} pour le masque d'ombre $> \alpha_{20-T}$ pour le cadre (au moins pour T jusqu'à 600°C).

Pour satisfaire ces conditions, le cadre peut être constitué d'un alliage Fe-Ni durci du type « durci γ' » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$\begin{aligned}
 &40,5\% \leq Ni + Co + Cu \leq 43,5\% \\
 &0\% \leq Co \leq 5\% \\
 &0\% \leq Cu \leq 3\% \\
 &1,5\% \leq Ti \leq 3,5\% \\
 &0,05\% \leq Al \leq 1\% \\
 &C \leq 0,05\% \\
 &Si \leq 0,5\% \\
 &Mn \leq 0,5\% \\
 &S \leq 0,01\%
 \end{aligned}$$

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

Dans cet alliage, les éléments Co et Cu ne sont pas indispensables et peuvent être à l'état de traces ou même absents. Il en est de même des éléments C,

5 Si, Mn, S et P.

Le masque d'ombre peut alors être constitué d'un alliage Fe-Ni dont la composition comprend, en poids :

$$32\% \leq Ni + Co + Cu \leq 37\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5,5\%$$

$$10 \quad 0\% \leq Cu \leq 2\%$$

$$0\% \leq Nb + Ta + Mo + W + Zr \leq 2\%$$

$$0 \leq Mn \leq 0,5\%$$

$$Si < 0,2\%$$

$$C < 0,02\%$$

$$15 \quad S < 0,01\%$$

$$P < 0,02\%$$

Le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

Dans cet alliage, les éléments Co et Cu ne sont pas indispensables et peuvent être à l'état de traces ou même absents. Il en est de même des éléments C,

20 Si, Mn, S et P.

De même, les éléments Nb, Ta, Mo, W et Zr ne sont pas indispensables, et peuvent être à l'état de traces ou même absents. Néanmoins, en quantité significative, c'est à dire lorsque la somme de leur teneurs est supérieure à 0,2% environ, ces éléments augmentent la tenue au fluage ce qui est favorable puisque
25 cela diminue les risques engendrés par les chauffages à haute température.

Cependant, ces éléments ont une effet sur le coefficient de dilatation, aussi, il est préférable de choisir :

- soit un alliage dont la composition chimique est telle que :

$$32\% \leq Ni + Co + Cu \leq 35,5\%$$

$$30 \quad 0\% \leq Co \leq 4\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 2\%$$

$$0\% \leq Nb + Ta + Mo + W + Zr < 0,2\%$$

- soit un alliage dont la composition chimique est telle que :

$$33,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

5

$$0,2\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$$

A titre d'exemple, on peut utiliser pour le cadre, un alliage Fe-Ni du type « durci γ' » Fe-42,5Ni-2,6Ti-0,2Al (environ 42,5% de nickel, 2,6% de titane et 0,2% d'aluminium, pour ce qui est des éléments principaux), et un alliage Fe-Ni du type Fe-34,7Ni pour le masque d'ombre. L'alliage durci a une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ à 10 20°C supérieure à 700 MPa à l'état durci, et les coefficients de dilatation moyens sont :

α_{20-T}	T= 50°C	T= 150°C	T= 225°C	T= 300°C	T=400°C	T= 500°C	T= 600°C
Fe-42,5Ni-2,6Ti-0,2Al	$3 \times 10^{-6}/K$	$3,4 \times 10^{-6}/K$	$4 \times 10^{-6}/K$	$5,4 \times 10^{-6}/K$	$7,9 \times 10^{-6}/K$	$9,5 \times 10^{-6}/K$	$10,8 \times 10^{-6}/K$
Fe-34,7Ni	$0,8 \times 10^{-6}/K$	$2 \times 10^{-6}/K$	$4 \times 10^{-6}/K$	$6,6 \times 10^{-6}/K$	$9,1 \times 10^{-6}/K$	$10 \times 10^{-6}/K$	$12 \times 10^{-6}/K$

Dans ce cas, T_1 est égale à 225°C. De ce fait, le masque d'ombre a une tension et une planéité satisfaisante après intégration dans le tube cathodique, y compris pour les écrans de grande dimension dont les diagonales font 68cm, 80cm, 90cm, voire plus. 15

En utilisant toujours l'alliage Fe-42,5Ni-2,6Ti-0,2Al pour le cadre et l'alliage Fe-36Ni-1,2Nb pour le masque d'ombre, les coefficients de dilatation moyens sont :

α_{20-T}	T= 50°C	T= 150°C	T= 225°C	T= 300°C	T=400°C	T= 500°C	T= 600°C
Fe-42,5Ni-2,6Ti-0,2Al	$3 \times 10^{-6}/K$	$3,4 \times 10^{-6}/K$	$4 \times 10^{-6}/K$	$5,4 \times 10^{-6}/K$	$7,9 \times 10^{-6}/K$	$9,5 \times 10^{-6}/K$	$10,8 \times 10^{-6}/K$
Fe-36Ni-1,2Nb	$1,2 \times 10^{-6}/K$	$2,1 \times 10^{-6}/K$	$4 \times 10^{-6}/K$	$6,5 \times 10^{-6}/K$	$9 \times 10^{-6}/K$	$10,7 \times 10^{-6}/K$	$11,9 \times 10^{-6}/K$

Dans ce cas, T_1 est égale à 225°C. De ce fait, le masque d'ombre a une tension et une planéité satisfaisante après intégration dans le tube cathodique, y compris pour les écrans de grande dimension dont les diagonales font 68cm, 80cm, 90cm, voire plus. 20

A titre de comparaison, lorsque le cadre est en alliage Fe-42,5Ni-2,6Ti-0,2Al, et le masque d'ombre en Fe-36Ni (alliage INVAR® classique), les coefficients de dilatation sont :

α_{20-T}	T= 50°C	T= 150°C	T= 200°C	T= 300°C	T=400°C	T= 500°C	T= 600°C
Fe-42,5Ni-2,6Ti-0,2Al	$3 \times 10^{-6}/K$	$3,4 \times 10^{-6}/K$	$3,8 \times 10^{-6}/K$	$5,4 \times 10^{-6}/K$	$7,9 \times 10^{-6}/K$	$9,5 \times 10^{-6}/K$	$10,8 \times 10^{-6}/K$
Fe-36Ni	$0,8 \times 10^{-6}/K$	$1,4 \times 10^{-6}/K$	$2 \times 10^{-6}/K$	$5 \times 10^{-6}/K$	$7,8 \times 10^{-6}/K$	$9,6 \times 10^{-6}/K$	$11,1 \times 10^{-6}/K$

Dans ce cas, T_1 est égale à environ 440°C. Et on constate que le masque d'ombre bien qu'ayant une tension satisfaisante peut présenter des ondulations après intégration dans le tube cathodique notamment lorsque les écrans sont de grande dimension. En effet, le risque d'ondulation est d'autant plus important que les écrans sont grands. Pour les cadres pas trop grands (diagonale inférieure à 76 cm), cette solution peut donner des résultats satisfaisants, encore que ce ne soit pas toujours avec une bonne fiabilité du fait des dispersions inhérentes à toute production industrielle.

Dans un autre mode de réalisation, l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support peut être un alliage FeNi du type « durci γ' » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$43,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 45,5\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$1,5\% \leq \text{Ti} \leq 3,5\%$$

$$0,05\% \leq \text{Al} \leq 1\%$$

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration,

et l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre peut être un alliage Fe-Ni dont la composition comprend, en poids :

$$35,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0 \leq \text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{Si} < 0,2\%$$

$$\text{C} < 0,02\%$$

$$\text{S} < 0,01\%$$

$$\text{P} < 0,02\%$$

Le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

A titre d'exemple de ce mode de réalisation, le cadre est réalisé en alliage Fe-44,1Ni-2,6Ti-0,2Al qui a une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ à 20°C à l'état durci supérieure à 700Ma, et le masque d'ombre est constitué de Fe-36Ni (alliage INVAR® classique). Dans ce cas, les coefficients de dilatation sont :

α_{20-T}	T= 50°C	T= 150°C	T= 200°C	T= 300°C	T=400°C	T= 500°C	T= 600°C
Fe-44,1Ni-2,6Ti-0,2Al	$4,1 \times 10^{-6}/K$	$4 \times 10^{-6}/K$	$4,1 \times 10^{-6}/K$	$5 \times 10^{-6}/K$	$7,2 \times 10^{-6}/K$	$9 \times 10^{-6}/K$	$10,2 \times 10^{-6}/K$
Fe-36Ni	$0,8 \times 10^{-6}/K$	$1,4 \times 10^{-6}/K$	$2 \times 10^{-6}/K$	$5 \times 10^{-6}/K$	$7,8 \times 10^{-6}/K$	$9,6 \times 10^{-6}/K$	$11,1 \times 10^{-6}/K$

Dans ce cas, T_1 est égale à 300°C. De ce fait, le masque d'ombre a une tension et une planéité satisfaisante après intégration dans le tube cathodique, y compris pour les écrans de grande dimension.

Dans les exemples décrits ci-dessus, le cadre est toujours en alliage Fe-Ni FeNi du type « durci γ' », mais il peut également être réalisé en alliage Fe-Ni durci du type « durci carbure », du type « durci béryllium » ou du type « durci par solution solide ».

La composition d'un alliage du type « durci carbures » comprend, en poids:

$$36\% \leq Ni + Co + Cu \leq 40\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 3\%$$

$$1,6\% \leq Mo \leq 2,8\%$$

$$0,4\% \leq Cr \leq 1,5\%$$

$$0,15\% \leq C \leq 0,35\%$$

$$Si \leq 0,5\%$$

$$Mn \leq 0,5\%$$

$$S \leq 0,01\%$$

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

La composition d'un alliage du type « durci béryllium » comprend, en poids:

$$34\% \leq Ni + Co + Cu \leq 38\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 3\%$$

$$0,15\% \leq Be \leq 1\%$$

$$C \leq 0,05\%$$

$$Si \leq 0,5\%$$

$$Mn \leq 1\%$$

$$S \leq 0,01\%$$

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

La composition d'un alliage du type « durci par solution solide » comprend, en poids:

$$38\% \leq Ni + Co + Cu \leq 42\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 3\%$$

$$1\% \leq Nb \leq 4\%$$

$$C \leq 0,05\%$$

$$Si \leq 0,5\%$$

$$Mn \leq 0,5\%$$

$$S \leq 0,01\%$$

$$P \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

Cependant l'utilisation de l'alliage Fe-Ni du type « durci γ' » présente des avantages par rapport aux alliages du type « durci carbures », « durci béryllium » ou « durci par solution solide ».

En effet, l'alliage « durci γ' » est utilisé à l'état adouci pour former et souder le cadre, et le traitement thermique de durcissement est réalisé sur le cadre terminé. Il en résulte d'une part que les opérations de mise en forme sont faciles à réaliser et les soudures sont durcies par le traitement de durcissement.

En revanche, les autres alliages durcis doivent être utilisés à l'état durci (avant mise en forme et avant soudage). Il en résulte d'une part que les opérations de mise en forme sont plus difficiles à réaliser et d'autre part que les soudures sont adoucies par la chaleur de soudage.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat, du type comprenant un cadre support pour masque d'ombre tendu et un masque d'ombre tendu monté sur le cadre support de façon à être soumis à une tension à la température ambiante, caractérisé en ce que :

- le cadre support est en alliage Fe-Ni durci ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$ et une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ à 20°C supérieure à 700 MPa,
- le masque d'ombre tendu est en alliage Fe-Ni ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $3 \times 10^{-6}/K$,

l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support et l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre étant choisis de telle sorte que :

- en dessous d'une température T_1 , le coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T, de l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est supérieur au coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T, de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre,
- au dessus de ladite température T_1 , le coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T, de l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est inférieur au coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T, de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre,
- ladite température T_1 est inférieure à 350°C, et de préférence inférieure à 300°C.

2 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est un alliage FeNi du type « durci γ' » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$40,5\% \leq Ni + Co + Cu \leq 43,5\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 3\%$$

$$1,5\% \leq Ti \leq 3,5\%$$

$$0,05\% \leq Al \leq 1\%$$

$$C \leq 0,05\%$$

$$Si \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration,

- 5 et l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre est un alliage Fe-Ni dont la composition comprend, en poids :

$$32\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

10 $0\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$

$$0 \leq \text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{Si} < 0,2\%$$

$$\text{C} < 0,02\%$$

$$\text{S} < 0,01\%$$

15 $\text{P} < 0,02\%$

Le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

3 - Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la composition chimique de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre est telle que :

$$32\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 35,5\%$$

20 $0\% \leq \text{Co} \leq 4\%$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} < 0,2\%$$

4 - Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la composition chimique de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre est telle que :

25 $33,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0,2\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$$

- 5 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'alliage Fe-Ni
30 durci dont est constitué le cadre support est un alliage FeNi du type « durci γ' » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$43,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 45,5\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$1,5\% \leq \text{Ti} \leq 3,5\%$$

$$0,05\% \leq \text{Al} \leq 1\%$$

5

$$\text{C} \leq 0,05\%$$

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

- 10 le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration,
et l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre est un alliage Fe-Ni dont la
composition comprend, en poids :

$$35,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

15

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0 \leq \text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{Si} < 0,2\%$$

$$\text{C} < 0,02\%$$

$$\text{S} < 0,01\%$$

20

$$\text{P} < 0,02\%$$

Le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

6 – Masque d'ombre tendu caractérisé en ce qu'il est constitué d'un alliage
Fe-Ni dont la composition chimique comprend, en poids :

$$32\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

25

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$$

$$0 \leq \text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{Si} < 0,2\%$$

30

$$\text{C} < 0,02\%$$

$$\text{S} < 0,01\%$$

$$\text{P} < 0,02\%$$

Le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

7 - Masque d'ombre tendu selon la revendication 6 caractérisé en ce que la composition chimique de l'alliage Fe-Ni est telle que:

$$32\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 35,5\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 4\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} < 0,2\%$$

8 - Masque d'ombre tendu selon la revendication 6 caractérisé en ce que la composition chimique de l'alliage Fe-Ni est telle que:

$$33,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0,2\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$$

9 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre est un alliage Fe-Ni durci du type « durci beryllium », du type « durci carbures » ou du type « durci par solution solide ».

1/1

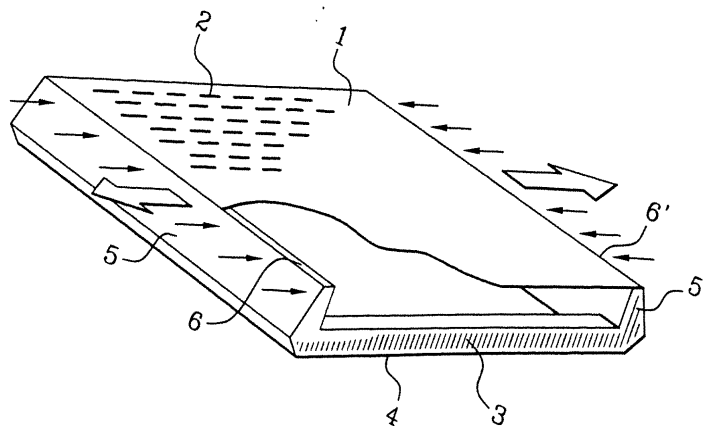


Fig. 1

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de masquage pour tube cathodique de visualisation en couleur à écran plat, du type comprenant un cadre support pour masque d'ombre tendu et un masque d'ombre tendu monté sur le cadre support de façon à être soumis à une tension à la température ambiante, caractérisé en ce que :

- le cadre support est en alliage Fe-Ni durci ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $5 \times 10^{-6}/K$ et une limite d'élasticité $R_{p0,2}$ à 20°C supérieure à 700 MPa,

- le masque d'ombre tendu est en alliage Fe-Ni ayant un coefficient de dilatation thermique entre 20°C et 150°C inférieur à $3 \times 10^{-6}/K$,

l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support et l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre étant choisis de telle sorte que :

- en dessous d'une température T_1 , le coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T , de l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est supérieur au coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T , de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre,

- au dessus de ladite température T_1 , le coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T , de l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est inférieur au coefficient de dilatation moyen α_{20-T} , entre 20°C et la température T , de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre,

- ladite température T_1 est inférieure à 350°C, et de préférence inférieure à 300°C.

2 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre support est un alliage FeNi du type « durci γ' » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$40,5\% \leq Ni + Co + Cu \leq 43,5\%$$

$$0\% \leq Co \leq 5\%$$

$$0\% \leq Cu \leq 3\%$$

$$1,5\% \leq Ti \leq 3,5\%$$

$$0,05\% \leq Al \leq 1\%$$

$$C \leq 0,05\%$$

$$Si \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration,

- 5 et l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre est un alliage Fe-Ni dont la composition comprend, en poids :

$$32\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% < \text{Cu} < 2\%$$

10 $0\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$

$$0 \leq \text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{Si} < 0,2\%$$

$$\text{C} < 0,02\%$$

$$\text{S} < 0,01\%$$

15 $\text{P} < 0,02\%$

Le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

3 - Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la composition chimique de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre est telle que :

$$32\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 35,5\%$$

20 $0\% \leq \text{Co} \leq 4\%$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} < 0,2\%$$

4 - Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la composition chimique de l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre est telle que :

25 $33,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0,2\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$$

- 5 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'alliage Fe-Ni
 30 durci dont est constitué le cadre support est un alliage FeNi du type « durci γ' » dont la composition chimique comprend, en poids :

$$43,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 45,5\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5\%$$

$$0\% \leq \text{Cu} \leq 3\%$$

$$1,5\% \leq \text{Ti} \leq 3,5\%$$

$$0,05\% \leq \text{Al} \leq 1\%$$

$$5 \quad \text{C} \leq 0,05\%$$

$$\text{Si} \leq 0,5\%$$

$$\text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{S} \leq 0,01\%$$

$$\text{P} \leq 0,02\%$$

10 le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration,
 et l'alliage Fe-Ni dont est constitué le masque d'ombre est un alliage Fe-Ni dont la
 composition comprend, en poids :

$$35,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$

$$15 \quad 0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0 \leq \text{Mn} \leq 0,5\%$$

$$\text{Si} < 0,2\%$$

$$\text{C} < 0,02\%$$

$$\text{S} < 0,01\%$$

$$20 \quad \text{P} < 0,02\%$$

Le reste étant du fer et des impuretés résultant de l'élaboration.

6 - Masque d'ombre tendu caractérisé en ce que la composition chimique de
 l'alliage Fe-Ni est telle que:

$$25 \quad 32\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 35,5\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 4\%$$

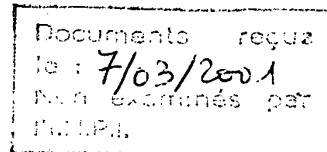
$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} < 0,2\%$$

7 - Masque d'ombre tendu caractérisé en ce que la composition chimique de
 30 l'alliage Fe-Ni est telle que:

$$33,5\% \leq \text{Ni} + \text{Co} + \text{Cu} \leq 37\%$$

$$0\% \leq \text{Co} \leq 5,5\%$$



$$0\% \leq \text{Cu} \leq 2\%$$

$$0,2\% \leq \text{Nb} + \text{Ta} + \text{Mo} + \text{W} + \text{Zr} \leq 2\%$$

- 8 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'alliage Fe-Ni durci dont est constitué le cadre est un alliage Fe-Ni durci du type « durci beryllium », du type « durci carbures » ou du type « durci par solution solide ».

